

Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції

Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій – Тернопіль 19-21 травня 2015.

УДК 664.1.032

Євген Булах, Олександр Люлька, Дмитро Люлька

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ РІЗАННЯ ВІД ГЕОМЕТРІЇ ДИФУЗІЙНИХ НОЖІВ

Eevhen Bulakh, Oleksandr Liulka, Dmytro Liulka

DEPENDENCE OF ENERGY EXPENDITURE CUTTING FROM GEOMETRY OF DIFFUSION KNIVES

Вилучення сахарози з цукрових буряків дифузійним способом вимагає їх подрібнення в стружку. Подрібнення відбувається в спеціальних машинах – бурякорізках, за допомогою бурякорізальних (дифузійних) ножів.

В країнах Європи, СНД та Україні найбільшого поширення набули бурякорізальні ножі кенігсфельдського типу. При їх заточці виконують такі операції, як: торцювання ріжучої частини; довге заточування (потоншення); коротке заточування (формування фаски).

Довге заточування виконується для отримання плавного переходу від ріжучої кромки ножа до його тіла. Науковцями встановлено і підтверджено на практиці, що для отримання стружки високої якості товщина ріжучої кромки після довгого заточування повинна бути 0,3...0,4 мм, на довжину стоншення – 8...12 мм.

Коротке заточування (заточування фаски) формує ріжучу кромку ножа. Стандартом регламентовано кут загострення ріжучої кромки – 33°. Він є застарілим, оскільки був розроблений для ручної заточки ножів напилками. Практично встановлено, що раціональний кут заточки фаски становить близько 20°.

В літературних джерелах не наведено оптимального значення кута торцювання бурякорізальних ножів. В рекомендаціях по їх заточці значення даного показника варіюється від 60° до 90°. На практиці на цукрових заводах бурякорізальні ножі в більшості випадків торцюють під кутом 90° або 75°.

Для проведення досліджень по визначенню раціонального кута торцювання бурякорізальних ножів використаємо розроблену нами експериментальну установку – маятниковий механізм. Вона складається з таких основних частин: рухомого робочого столу на якому встановлено ножову раму з ножом. Маятника, на кінці якого в тримачі закріплюють зразок цукрового буряка, що зрізається ножом під час руху.

Установка зручна тим, що дозволяє регулювати всі параметри налаштувань промислових бурякорізальних машин та в широкому діапазоні змінювати швидкість і енергію різання.

За допомогою даної лабораторної установки можна визначити роботу, що витрачається на різання.

Дослідження проводилися наступним чином:

- встановлювали досліджуваний ніж в ножову раму та виставляли необхідний підйом ножа;
- вирізали дослідний зразок цукрового буряка (розміри якого 30 x 50 x 100 мм), та закріплювали його в тримач, який розміщений на коромислі;
- відхиляли коромисло на необхідний кут та відпускали його;
- фіксували кут підйому коромисла після зрізання.

За величиною початкового кута підйому коромисла, кута підйому після зрізання зразка та кута підйому на холостому ході можна визначити питому роботу, що витрачається на різання.

Результати отриманих значень роботи в залежності від кута торцювання бурякорізальних ножів наведені на рис. 1.

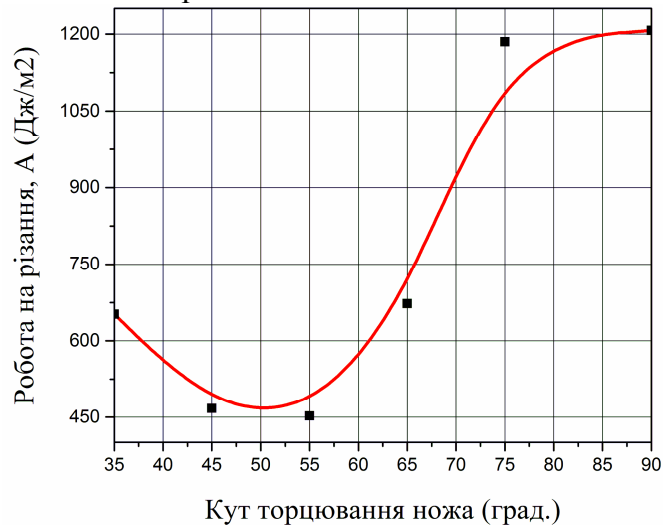


Рисунок 1. Графік залежності роботи, що витрачається на різання від кута торцювання бурякорізальних ножів.

Як видно мінімальне значення роботи для ножів кенігсфельдського типу з кроком 8,25мм буде відповідати куту торцювання 50...55°.

Робота, що витрачається на різання, зі зменшенням кута торцювання зменшується за рахунок трансформації кута заточки леза ножа. Тобто, при зменшенні кута торцювання ножа зменшується кут його заточки, що призводить до зменшення сили різання та покращення якості стружки.

Поступове збільшення роботи, що витрачається на різання при зменшенні кута торцювання нижче 55° відбувається за рахунок збільшення тертя поверхні буряка по фасці леза ножа. Тертя збільшується тому, що при трансформації кута заточки збільшується довжина фаски ножа.

При зрізанні цукрових буряків забруднених легкими домішками за допомогою ножів з косим торцюванням можна отримати більш якісну стружку ніж з прямим (90°), це пояснюється тим, що легка домішка, яка потрапляє на ріжучу кромку ножа під дією сили різання пересувається по ній у напрямку з вершини до основи. При цьому переміщенні вона перетираються об поверхню ріжучої кромки по якій рухаються.

Кращу якість стружки можна пояснити також тим, що при формуванні стружини вершиною пера з косим торцюванням її бокові частини ще не відрізані і утримують її від вигину і формування тріщин і зламів. Тобто створюються покращені умови для формування якісної стружки.

В ході проведення роботи було:

- уточнено раціональні параметри геометрії леза бурякорізальних ножів;
- запропоновано лабораторну установку та методику для моделювання процесу різання цукрових буряків на промислових зразках бурякорізальних машин;
- визначено залежність роботи, що витрачається на різання цукрових буряків кенігсфельдськими ножами моделі 1011В, з кутом при вершині 75° та кроком 8,25 мм від кута торцювання ріжучої кромки;
- пояснено механізми впливу кута торцювання бурякорізальних ножів на якість бурякової стружки.